

⑩ 日本国特許庁 (JP)
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
昭57-205458

⑤ Int. Cl. ³	識別記号	庁内整理番号	④ 公開 昭和57年(1982)12月16日
C 09 D 5/00	1 0 1	6779-4 J	
	3/64		発明の数 1
// C 08 G 59/34		6958-4 J	審査請求 未請求
	59/42	6958-4 J	
C 08 L 67/00		6505-4 J	(全 5 頁)

⑭ 粉体塗料用樹脂組成物

① 特 願 昭56-89703
② 出 願 昭56(1981)6月12日
⑦ 発 明 者 東海林章夫
岸和田市天神山町2-20-10
⑧ 発 明 者 石川昇

⑥ 発 明 者 有元舜治
泉大津市東助松町2-5-12
⑨ 出 願 人 大日本インキ化学工業株式会社
東京都板橋区坂下3丁目35番58号

明 細 書

1. 発明の名称

粉体塗料用樹脂組成物

2. 特許請求の範囲

- (A) 酸価20~200mg KOH/g、軟化点80~150℃および数平均分子量1000~10000なるポリエステルを60~96重量部と、
- (B) グリシジルアクリレート、グリシジルメタクリレート、 β -メチルグリシジルアクリレートおよび β -メチルグリシジルメタクリレートなる群から選ばれた1以上の化合物20~100重量%と、その他のビニル単量体0~80重量%とから得られる数平均分子量300~5000なるグリシジル基含有アクリル系重合物を3~40重量部、および
- (C) 酸価10~200mg KOH/gおよび数平均分子量300

~10000なるカルボキシル基含有ビニル系重合物を1~20重量部

となる割合で含んで成る粉体塗料用樹脂組成物。

3. 発明の詳細な説明

本発明は新規にして有用な粉体塗料用樹脂組成物に関するものであり、ポリエステルとグリシジル基含有アクリル系重合物とカルボキシル基含有ビニル系重合物とを含めて成る樹脂組成物に関するものである。

ところで、ポリエステル樹脂とアクリル樹脂とを組み合わせた形で粉体塗料となしたものは、十分な物性および外觀を示さず、実用化可能なものが見出されていないというのが現状である。

しかるに、本発明者らはこうした欠点を改善すべく鋭意研究した結果、ここに(β -メチル)グリシジル(メタ)アクリレートが存在させて得られる特定の分子量をもつた

重合物、カルボキシル基含有ビニル系重合物および特定のポリエステル樹脂を用いるときは、相溶性は勿論のこと、得られる塗膜の物性にしても耐候性などにすぐれるという粉体塗料用樹脂組成物を見出すに及んで、本発明を完成するに至った。

すなわち、本発明は

- (A) 酸価が20~2000mgKOH/gで、軟化点が80~150℃で、かつ、数平均分子量が1000~10000であるポリエステルを60~96重量部(以下、これを部と略す。)と、
- (B) グリシジルアクリレート、グリシジルメタクリレート、 β -メチルグリシジルアクリレートおよび β -メチルグリシジルメタクリレートなる群から選ばれる1以上の化合物20~100重量%と、その他のビニル単量体0~80重量%とから得られる数平均分子量300~5000

なる重合物を3~40重量部と、

- (C) 酸価10~2000mgKOH/gで、かつ、数平均分子量300~10000であるカルボキシル基含有ビニル系重合物を1~20重量部となる割合で含んで成る粉体塗料用樹脂組成物を提供するものである。

ここにおいて、まず本発明組成物の第一成分である上部ポリエステル(A)とは、それぞれ酸価が20~2000mgKOH/g、好ましくは30~70mgKOH/gで、軟化点が80~150℃、好ましくは100~130℃で、かつ、数平均分子量が1000~10000、好ましくは2000~5000である範囲内のものを指称するものであり、かかる範囲内のものである限り、分岐構造のものでも、線状構造のものでもよい。

そして、かかるポリエステル(A)の製造法については特に

制限はなく、周知慣用の方法がそのまま適用されるし、またその酸成分およびアルコール成分にしても、共に周知慣用の二塩基酸および三塩基以上の多塩基酸が、そして二価アルコールおよび三価以上の多価アルコールが使用できる。

したがって、酸成分およびアルコール成分としてそれぞれ代表的なもののみを挙げるに止めれば、まず酸成分としてはテレフタル酸、イソフタル酸、フタル酸、メチルテレフタル酸、トリメリット酸、ピロメリット酸およびそれらの無水物；あるいはアジピン酸、セバシン酸、コハク酸、マレイン酸、フマル酸、テトラヒドロフタル酸、メチルテトラヒドロフタル酸、ヘキサヒドロフタル酸、メチルヘキサヒドロフタル酸およびそれらの無水物などであり、他方、アルコール成分としてはエチレングリコール、プロピレングリコール、1,3-ブタンジオール、1,4-ブタンジオール、1,6-ヘキサンジオール、ネオペンチル

グリコール、ビスヒドロキシエチルテレフタレート、水添ビスフェノールA、水添ビスフェノールAのエチレンオキサイド付加物もしくはプロピレンオキサイド付加物、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、グリセリン、ペンタエリスリトールおよび2,2,4-トリメチルペンタン-1,3-ジオールなどであり、さらにモノエポキシ化合物もこのグリコール成分の一つとして使用できる。

次に、本発明組成物の第二成分である、必須の反応成分として(β -メチル)グリシジル(メタ)アクリレートが存在させて得られる上記の重合物(B)は、数平均分子量が300~5000、好ましくは500~3000、特に好ましくは1000~2500の範囲にあるものであり、グリシジルアクリレート、グリシジルメタクリレート、 β -メチルグリシジルアクリレートおよび β -メチルグリシジルメタクリレートから選ばれる1以上の(β -メチル)グ

リシジル(メタ)アクリレートと20~100重量%、好ましくは40~80重量%、およびその他のビニル単量体0~80重量%、好ましくは20~60重量%特に好ましくは40~65重量%から得られるものである。

かかる重合物の分子量が500よりも低いと得られる塗膜の機械的強度が不十分となり、また塗膜の焼付時に発煙するようになるし、逆に、5,000を越えると得られる塗膜の鮮映性ないしは平滑性が劣るのみならず、樹脂間の相溶性も悪くなり、架橋反応が十分に進行しえなくなつて塗膜の強度も劣ることになるので、いずれの場合にも不適当である。

また、(β-メチル)グリシジル(メタ)アクリレートと20重量%よりも少ない場合には、ポリエステル(A)との相溶性が悪くなり、しかもこのポリエステル(A)との反応が不十分となるために、良好な硬化塗膜を与えることが

のうち50重量%以上、とくに70重量%以上となるように使用するのが好ましい。

これ以外にも該グリシジル(メタ)アクリレートと共重合しうるものであれば、いずれも使用することができることは勿論である。

当該重合物(B)の製造法については特に制限はなく、周知慣用の方法がそのまま適用できるが、重合反応後において脱溶剤せしめることにより分子量の調整ないしは調節ができるなどの利点が期待できるので、就中、この溶液重合法が推奨される。

そして、本発明組成物の第三成分である前記カルボキシル基含有ビニル系重合物(C)とは濃度が10~200mg KOH/g、好ましくは15~150mg KOH/gで、かつ、数平均分子量が300~10,000、好ましくは2,000~5,000なる範囲のものであつて、次に記述する如きカルボキシル

できない。

かかる(β-メチル)グリシジル(メタ)アクリレートとしては、グリシジルアクリレート、グリシジルメタクリレート、β-メチルグリシジルアクリレートおよびβ-メチルグリシジルメタクリレートであるが、就中、β-メチルグリシジルメタクリレートの単独あるいはこれとグリシジルメタクリレートとの併用が好ましい。

そして、この(β-メチル)グリシジル(メタ)アクリレートに対し、その共重合成分として使用してもよいビニル単量体としてはスチレン、(メタ)アクリル酸エステル、フマル酸ジエステル、アクリロニトリル、アクリルアミドなどが代表的なものであるが、とくに、この(メタ)アクリル酸エステルの中で、メチルメタクリレートおよびセロソルブメタクリレートはポリエステル(A)との相溶性にすぐれるために好ましく、この両者の単量体は尚該共重合成分

若含有単量体とその他のビニル系単量体とを共重合させて得られるものであるが、このうち上記カルボキシル基含有単量体として代表的なものを示せばアクリル酸、メタクリル酸、(無水)マレイン酸、フマル酸またはイタコン酸などがあり、その他のビニル系単量体として代表的なものにはアクリル酸アルキルエステル、メタクリル酸エステル、スチレン、ビニルトルエン、アクリルアミドまたはアクリロニトリルなどがある。

本発明の樹脂組成物は、前記したそれぞれポリエステル(A)と重合物(B)とカルボキシル基含有ビニル系重合物(C)とを含んで成るものであり、これら各成分の使用比率は60~96部と3~40部と1~20部との割合、好ましくは60~85部と10~30部と3~15部という割合である。

かくして得られる本発明組成物は顔料あるいはその他の

充填剤、2-エチルヘキシルアクリレート重合体またはシリコンの如き流動調整剤を、場合によつてはアミン、イミダゾールまたは金属石鹸の如き各種触媒あるいはその他の添加剤などを配合し、次いで押出機などを用いて混練したのち、粉碎せしめて粉体塗料となす。

粉体塗料の塗装法としては静電塗装あるいは流動浸漬塗装法などの公知の方法が採用できる。

次に、本発明を実施例により具体的に説明するが、部はすべて重量部を意味するものとする。

合成例 1

ネオペンチルグリコール	2,049部、
ジメチルテレフタレート	1,911部および
酢酸亜鉛	1.1部

からなる混合物を、生成するメタノールを系外に除去しながら、徐々に210℃まで昇温したのち、

がら、徐々に210℃まで昇温したのち、

イソフタル酸	1,570部および
ジブチルチンオキサイド	2部

を追加して、10時間を要して240℃まで昇温し、さらに同温度で反応を続けて、酸価25、軟化点105℃および数平均分子量3,700なるポリエステルを得た。以下、これを「ポリエステル(A-2)」と略記する。

合成例 3

β-メチルグリシジルメタクリレート	10部、
グリシジルメタクリレート	40部、
メチルメタクリレート	50部、
1-ブチルパーベンゾエート	1部および
クメンハイドロパーオキサイド	0.5部

なる混合物を、加圧下の150℃のキシレン100部に滴下して重合させたのち、キシレンを除去した処、数平均分子

アジピン酸 67部、

テレフタル酸 1,375部および

ジメチルチンオキサイド 1.5部

を追加して、10時間を要して240℃まで昇温した。

その後、反応物を180℃に降溫して

無水トリメリット酸 330部

を加えて、酸価35、軟化点126℃および数平均分子量3,000なるポリエステルを得た。以下、これを「ポリエステル(A-1)」と略記する。

合成例 2

ネオペンチルグリコール	951部、
エチレングリコール	566部、
ジメチルテレフタレート	1,836部および
酢酸亜鉛	1.8部

からなる混合物を、生成するメタノールを系外に除去した

とき、数平均分子量1,500なる重合物が得られた。以下、これを「重合物(B-1)」と略記する。

合成例 4

β-メチルグリシジルメタクリレート	20部、
グリシジルメタクリレート	30部
セロソルブメタクリレート	50部および
1-ブチルパーベンゾエート	2部

なる混合物を、155℃のキシレン100部に滴下して重合させたのち、キシレンを除去した処、数平均分子量1,300なる重合物が得られた。以下、これを「重合物(B-2)」と略記する。

合成例 5

メタクリル酸	15部、
スチレン	60部、
α-ブチルアクリレート	25部、

1-ブチルパーベンゾエート 1部および

クメンハイドロパーオキシド 0.5部

を用いた以外は、合成例4と同様にして数平均分子量1700および酸価95なる重合物を得た。以下、これを「重合物(C-1)」と略記する。

合成例 6

アクリル酸 10部、

イソブチルメタクリレート 50部、

エチルメタクリレート 40部、

1-ブチルパーベンゾエート 1.5部および

クメンハイドロパーオキシド 0.5部

を用いた以外は、合成例4と同様にして数平均分子量2000および酸価75なる重合物を得た。以下、これを「重合物(C-2)」と略記する。

実施例 1

合成例1で得られたポリエステル(A-1)の70部と合成例3で得られた重合物(B-1)の20部と合成例5で得られた重合物(C-1)の10部とに、さらに酸化ナタン50部および「アクロナール4F」(西ドイツ国バイエル社製流動調整剤)1部を加えてこれを混合したのち、押出機で混練して冷却後、粉碎して粉体塗料を得た。

次いで、この塗料を鉄鋼板に塗布せしめたのち、180℃で20分間焼付て塗膜を得た。

実施例 2

ポリエステル(A-1)の使用量を75部に変更し、重合物(B-1)に替えるに20部の重合物(B-2)および重合物(C-1)に替えるに5部の重合物(C-2)を使用した以外は、実施例1と同様にして塗膜を得た。

実施例 3

合成例1で得られたポリエステル(A-1)70部、合成例3で得られた重合物(B-1)20部、合成例5で得られた重合物(C-1)10部、カーボンブラック1部、硫酸バリウム10部および「アクロナール4F」1部を加えた以外は、実施例1と同様にして塗膜を得た。

各実施例において得られた塗膜の性能を第1表にまとめて示すが、いずれも外観、機械的強度および耐候性にすぐれるものであった。

第 1 表

	実施例 1	実施例 2	実施例 3
平滑性	良 好		
光 沢	86	85	88
エリクセン(mm)	> 7		
耐 衝 撃 性	500g × 50cm		
耐 候 性 (サンシャイン・ウエザロ500) (時間暴露後の光沢保持率)	92%	91%	91%

特許出願人 大日本インキ化学工業株式会社

(19) Japan Patent Office (JP)

(11) Japanese Unexamined Patent
Application Publication Number(12) Japanese Unexamined Patent
Application Publication (A)

S57-205458

(43) Publication date: December 16, 1982

(51) Int. Cl. ³	Identification number symbols	Internal number	file
C09D	5/00	101	6779-4J
	3/64		
//C08G	59/34	6958-4J	
	59/42	6958-4J	
C08L	67/00	6505-4J	
Status of examination: Not yet requested No. of claims: 1 (Total of 5 pages)			
(54)	A resin composition for powdered paint		4-17 Jonan-cho, Izumiotsu, Osaka, Japan
(21) Application number	H56-89703	(72) Inventor	Shunji ARIMOTO 5-12 Higashi-Sukematsu-cho 2-chome, Izumiotsu, Osaka, Japan
(22) Date of application	June 12, 1981	(71) Applicant	Dainippon Ink and Chemicals, Incorporated 35-58 Sakashita 3-chome, Itabashi-ku, Tokyo, Japan
(72) Inventor	Akio SHOJI 20-10 Tenjinyama-cho 2-chome, Kishiwada, Osaka, Japan		
(72) Inventor	Noboru ISHIKAWA		

SPECIFICATION

1. Title

A resin composition for powdered paint

5

2. Claim

A resin composition for powdered paint containing the following at a proportion of:

- (A) 60 to 96 parts by weight of polyester having an acid value of 20 to 200 mgKOH/g, a softening point of 80 to 150°C, and an average molecular weight of 1,000 to 10,000;
- (B) 3 to 40 parts by weight of glycidyl group-containing an acrylic polymer having an average molecular weight of 300 to 5,000 obtained from 20 to 100 wt% of one or more compounds selected from a group consisting of glycidyl acrylate, glycidyl methacrylate, β -methyl glycidyl acrylate, and β -methyl glycidyl methacrylate, and 0 to 80 wt% of another vinyl monomer; and

(C) 1 to 20 parts by weight of carboxyl group-containing a vinyl polymer having an acid value of 10 to 200 mgKOH/g and an average molecular weight of 300 to 10,000.

3. Detailed Description of the Invention

The present invention is related to a new and useful resin composition for powdered paint, and in particular, is related to a resin composition containing polyester, a glycidyl group-containing acrylic polymer, and a carboxyl group-containing vinyl polymer.

Currently, powdered paint composed by combining polyester resin with acryl resin does not have sufficient physical properties and appearance, and none have been found to be suitable for practical use.

Therefore, as a result of diligent investigation toward the purpose of overcoming this problem, the present inventors devised the present

invention by discovering a resin composition for powdered paint that is excellent in antiweatherability of the physical properties of an obtained coating film as well as compatibility when specific molecular weight obtained in the presence of (β -methyl) glycidyl (meta) acrylate, carboxyl group-containing vinyl polymer, and a specific polyester resin are used.

Specifically, the present invention has been devised to provide a resin composition for powdered paint containing the following at a proportion of:

(A) 60 to 96 parts by weight (hereinafter referred to as "parts") of polyester having an acid value of 20 to 200 mgKOH/g, a softening point of 80 to 150°C, and an average molecular weight of 1,000 to 10,000;

(B) 3 to 40 parts by weight of a glycidyl group-containing acrylic polymer having an average molecular weight of 300 to 5,000 obtained from 20 to 100 wt% of one or more compounds selected from a group consisting of glycidyl acrylate, glycidyl methacrylate, β -methyl glycidyl acrylate, and β -methyl glycidyl methacrylate, and 0 to 80 wt% of another vinyl monomer; and

(C) 1 to 20 parts by weight of a carboxyl group-containing vinyl polymer having an acid value of 10 to 200 mgKOH/g and an average molecular weight of 300 to 10,000.

Therein, polyester (A) above, which is the first component of the composition of the present invention, has an acid value of 20 to 200 mgKOH/g, preferably 30 to 70 mgKOH/g, a softening point of 80 to 150°C, preferably 100 to 130°C, and an average molecular weight of 1,000 to 10,000, preferably 2,000 to 5,000, and it may have a branch structure or linear structure as long as it is within the scope mentioned above.

In addition, there is no specific restriction on the method for manufacturing polyester (A), so a well-known and commonly used method may be directly employed, and a well-known and commonly used polybasic acid such as a dibasic, a tribasic, or higher acid may be used as an acid component, and a polyalcohol such as a dihydric, a trihydric, or higher alcohol may be used as an alcohol component.

Therefore, the acid component may, for example, include terephthalic acid, isophthalic acid, phthalic acid, methyl terephthalic acid, trimellitic acid, pyromellitic acid, and an anhydride thereof, or adipic acid, sebacic acid, succinic acid, maleic acid, fumaric acid, tetrahydro phthalic acid, methyl tetrahydro phthalic acid, hexahydro phthalic acid, methyl hexahydro phthalic acid, and an anhydride thereof.

Therein, the alcohol component may, for example, include ethylene glycol, propylene glycol, 1,3-butanediol, 1,4-butanediol, 1,6-hexanediol, neopentyl glycol, bis hydroxyethyl terephthalate, hydrogenated bisphenol A, ethylene oxide-added or propylene oxide-added hydrogenated bisphenol A, trimethylol ethane, trimethylol propane, glycerin, pentaerythritol, and 2,2,4-trimethylpentane-1,3-diol, and furthermore, a monoepoxy compound may be used as one of these glycol components.

Polymer (B) above, which is the second component obtained in the presence of (β -methyl) glycidyl (meta) acrylate as a required reactive component, has an average molecular weight of 300 to 5,000, preferably 500 to 3,000, more preferably 1,000 to 2,500, and obtains 20 to 100 wt% of one or more (β -methyl) glycidyl (meta) acrylate, preferably 40 to 80 wt%, selected from a group consisting of glycidyl acrylate, glycidyl methacrylate, β -methyl glycidyl acrylate, and β -methyl glycidyl methacrylate, and 0 to 80 wt%

of another vinyl monomer, preferably 20 to 60 wt%, and more preferably 40 to 65 wt%.

If the molecular weight of such a polymer is 300 or lower, the mechanical strength of the obtained coating film will be insufficient, and the coating film will emit smoke at the time of baking. If it exceeds 5,000, the sharpness and smoothness of the obtained coating film will be deteriorated, compatibility among resins is worsened, and the strength of the coating film will be deteriorated, because the crosslinking reaction progresses insufficiently, and thus, both cases are inappropriate.

In addition, if (β -methyl) glycidyl (meta) acrylate is 20 wt% or lower, compatibility with polyester (A) will be deteriorated, and furthermore, a good cured coating film cannot be applied, because the reaction with polyester (A) will be insufficient.

This (β -methyl) glycidyl (meta) acrylate may, for example, include glycidyl acrylate, glycidyl methacrylate, β -methyl glycidyl acrylate, and β -methyl glycidyl methacrylate, but it is preferably used with β -methyl glycidyl methacrylate alone or with glycidyl methacrylate in addition thereto.

The vinyl monomer that may be used as a copolymerization component for the (β -methyl) glycidyl (meta) acrylate may, for example, include styrene, (meta) acrylic acid ester, fumaric diester, acrylonitrile, and acrylamide, but in particular, methyl methacrylate and cellosolve methacrylate among the (meta) acrylic acid esters are preferable, because these have excellent compatibility with polyester (A), and both monomers are preferably used so as to account for 50 wt% or larger, and preferably 70 wt% or larger among the copolymerization components.

Any (meta) acrylic ester that can be copolymerized with the glycidyl (meta) acrylate may be used.

There is no specific restriction on the method for manufacturing polymer (B) and a well-known and commonly used method may be employed directly, but because the advantage that the molecular weight can be adjusted or controlled by desolvent after the polymerization reaction, this solution polymerization method is particularly recommended.

The carboxyl group-containing vinyl polymer (C), which is the third component of the composition of the present invention, has an acid value of 10 to 200 mgKOH/g, preferably 15 to 150 mgKOH/g, and an average molecular weight of 3,000 to 10,000, preferably 2,000 to 5,000, and is obtained by copolymerizing the following carboxyl group-containing monomer and another vinyl monomer, wherein the above carboxyl group-containing monomer may, for example, include acrylic acid, methacrylic acid, (anhydrous) maleic acid, fumaric acid, or itaconic acid, while the other vinyl monomer may, for example, include acrylic acid alkyl ester, methacrylic acid ester, styrene, vinyltoluene, acrylamide, or acrylonitrile.

The resin composition of the present invention contains the abovementioned polyester (A), polymer (B), and carboxyl group-containing vinyl polymer (C), and the ratio of each component to be used is 60 to 96 parts : 3 to 40 parts : 1 to 20 parts, and preferably 60 to 85 parts : 10 to 30 parts : 3 to 15 parts.

The composition of the present invention thus obtained is blended with coloring matter or other fillers, 2-ethylhexyl acrylate polymers, or fluidity controlling agents such as silicon, and in some cases, a variety of catalysts such as amine, imidazole, or metallic soap, or other additives, kneaded using an extruder, and then, ground to make a powdered paint may be used.

Well-known methods such as electrostatic coating 40 or fluidized bed coating may be employed as a painting method of the powdered paint.

Hereinafter, the present invention is explained 5 specifically with examples, wherein parts means parts by weight.

Composite Example 1

10 A mixture containing 2,049 parts of neopentyl glycol, 1,911 parts of dimethyl terephthalate, and 1.1 parts of zinc acetate is heated gradually to 50 210°C while removing the generated methanol from the system, and then, 67 parts of adipic acid, 1,375 parts of terephthalic acid, and 1.5 parts of 15 dimethyltin oxide are added and heated to 240°C over the course of 10 hours.

Next, the reactant is cooled to 180°C, and 330 parts of anhydrous trimellitic acid is added to obtain a polyester having an acid value of 35, 20 softening point of 126°C, and an average molecular weight of 3,000.

Hereafter, this is referred to as "polyester (A-1)". 60

Composite Example 2

25 A mixture containing 951 parts of neopentyl glycol, 566 parts of ethylene glycol, 1,836 parts of 65 dimethyl terephthalate, and 1.8 parts of zinc acetate is heated gradually to 210°C while removing the generated methanol from the system, 30 and then, 1,570 parts of isophthalic acid and 2 parts of dibutyltin oxide are added and heated to 70 240°C over the course of 10 hours. Then, the reaction is continued at the same temperature to obtain a polyester having an acid value of 25, 35 softening point of 105°C, and an average molecular weight of 3,700.

Hereafter, this is referred to as "polyester (A-2)". 75

Composite Example 3

A mixture containing 10 parts of β -methyl glycidyl methacrylate, 40 parts of glycidyl methacrylate, 50 parts of methyl methacrylate, 1 part of t-butyl perbenzoate, and 0.5 parts of cumene hydroperoxide is polymerized by 45 dropping into 100 parts of xylene at 150°C under pressure, and then xylene is removed to obtain a polymer having an average molecular weight of 1,500.

Hereafter, this is referred to as "polymer (B-1)".

Composite Example 4

A mixture containing 20 parts of β -methyl glycidyl methacrylate, 30 parts of glycidyl methacrylate, 50 parts of cellosolve methacrylate, 55 and 2 parts of t-butyl perbenzoate is polymerized by dropping into 100 parts of xylene at 155°C, and then xylene is removed to obtain a polymer having an average molecular weight of 1,300.

Hereafter, this is referred to as "polymer (B-2)".

Composite Example 5

A mixture containing 15 parts of methacrylic acid, 60 parts of styrene, 25 parts of n-butyl acrylate, 1 part of t-butyl perbenzoate, and 0.5 parts of cumene hydroperoxide are used, and the other steps are the same as in Composite Example 4, after which a polymer having an average molecular weight of 1,700 and an acid value of 95 is obtained.

Hereafter, this is referred to as "polymer (C-1)".

Composite Example 6

A mixture containing 10 parts of acrylic acid, 50 parts of isobutyl methacrylate, 40 parts of ethyl methacrylate, 1.5 parts of t-butyl perbenzoate, and 0.5 parts of cumene hydroperoxide are used, and the other steps are the same as in Composite Example 4, after which a polymer having an

average molecular weight of 2,000 and an acid value of 75 is obtained.

Hereafter, this is referred to as "polymer (C-2)".

5 Example 1

50 parts of titanium oxide and 1 part of "Acronal 4F" (a fluidity controlling agent by Bayer AG, West Germany) are further added to 70 parts of polyester (A-1) obtained from Composite

10 Example 1, 20 parts of polymer (B-1) obtained from Composite Example 3, and 10 parts of polymer (C-1) obtained from Composite Example 5, which are then mixed, kneaded with an extruder, cooled, and ground to obtain a powdered
15 paint.

Then, the powdered paint is applied to a mild steel sheet and is baked at 180°C for 20 minutes to obtain a coating film.

20 Example 2

The quantity of polyester (A-1) to be used is changed to 75 parts, polymer (B-1) is changed to 20 parts of polymer (B-2), and polymer (C-1) is changed to 5 parts of polymer (C-2), but the other

25 steps are the same as in Example 1 to obtain a coating film.

Example 3

70 parts of polyester (A-1) obtained from Composite Example 1, 20 parts of polymer (B-1) obtained from Composite Example 3, 10 parts of polymer (C-1) obtained from Composite Example 5, 1 part of carbon black, 10 parts of barium sulfate, and "Acronal 4F" are added, but the other steps are the same as in Example 1 to obtain a coating film.

Performance of the coating films obtained by each example is shown in Table 1, which indicates excellent appearance, mechanical strength, and weatherability.

Table 1

	Example 1	Example 2	Example 3
Smoothness	Good		
Luster	86	85	88
Erichsen (mm)	> 7		
Impact resistance	500 g × 50 cm		
Antiweatherability (Gloss retention after exposure for 500 hours with a sunshine weatherometer)	92%	91%	91%

Applicant: Dainippon Ink and Chemicals,

45 Incorporated

© Thomson Scientific Limited 2007. All rights reserved. Thomson Scientific Limited makes no warranty or representation as to the accuracy, completeness, or fitness for purpose of any information contained in this document, which is provided for general information purposes only and is not intended to constitute legal or other professional advice. It should not be relied on or treated as a substitute for specific advice relevant to particular circumstances. NEITHER THOMSON SCIENTIFIC LIMITED NOR ANY OF ITS THIRD PARTY SUPPLIERS WILL BE LIABLE FOR ANY LOSSES OR DAMAGES THAT MAY ARISE FROM ANY RELIANCE ON OR USE OF THE INFORMATION CONTAINED IN THE DELIVERABLES.

TRANSLATOR'S NOTE

On the page 2 of Japanese file (line 9), it says "parts by weight (hereinafter referred to as "parts"). However, there are some parts that use parts by weight after that. So, those parts were translated the same as Japanese. Therefore, you will still see the word "parts by weight" after that.